



REÇU 13 SEP. 2004

OMPI PCT

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION****COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 25 MAI 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**  
**PRÉSENTÉ OU TRANSMIS**  
**CONFORMÉMENT À LA**  
**RÈGLE 17.1.a) OU b)**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**BEST AVAILABLE COPY**

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 210502

REMISE DES PIÈCES

DATE

25 JUIN 2003

LEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0307692

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

PAR L'INPI

25 JUIN 2003

Vos références pour ce dossier BFF 03P0153

(facultatif)

**1** NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

CABINET LAVOIX  
2, Place d'Estienne d'Orves  
75441 PARIS CEDEX 09

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

**2** NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

*Demande de brevet initiale*

N°

Date

*ou demande de certificat d'utilité initiale*

N°

Date

Transformation d'une demande de

brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

**3** TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Procédé de commande de fonctionnement d'un cylindre de moteur à combustion interne, moteur comprenant un cylindre fonctionnant selon un tel procédé, et véhicule automobile équipé d'un tel moteur.

**4** DÉCLARATION DE PRIORITÉ

OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE

LA DATE DE DÉPÔT D'UNE

DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

**5** DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale

☐ Personne physique

Nom  
ou dénomination sociale

PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA

Prénoms

Forme juridique

Société Anonyme

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile

Rue

Route de Gisy

ou

siège

Code postal et ville

78943 VELIZY-VILLACOUBLAY CEDEX

Pays

FRANCE

Nationalité

Française

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>25 JUIN 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0307692</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	DB 540 W / 210502
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b> Nom Prénom Cabinet ou Société N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel Adresse Rue Code postal et ville Pays N° de téléphone (facultatif) N° de télécopie (facultatif) Adresse électronique (facultatif)		CABINET LAVOIX 2 Place d'Estienne d'Orves 75441 PARIS CEDEX 09 FRANCE 01 53 20 14 20 01 48 74 54 56 brevets@cabinet-lavoix.com	
<b>7 INVENTEUR (S)</b> Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b> Établissement immédiat ou établissement différé Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) <input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b> Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		C. JACOBSON n° 92.1119 	
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI Mlle BLANCANEUX	

La présente invention concerne un procédé de commande du fonctionnement d'un cylindre de moteur à combustion interne, ledit cylindre étant pourvu d'une chambre de combustion susceptible d'être ouverte ou fermée à l'admission et ouverte ou fermée à l'échappement, et d'au moins un injecteur de carburant, procédé dans lequel, durant un même cycle de fonctionnement du cylindre, les phases suivantes sont réalisées :

- une phase d'ouverture à l'échappement entre un instant d'ouverture d'échappement, et un instant de fermeture d'échappement ;

- une première phase d'ouverture à l'admission entre un premier instant d'ouverture d'admission postérieur à l'instant d'ouverture d'échappement, et un premier instant de fermeture d'admission ;

- une deuxième phase d'ouverture à l'admission entre un deuxième instant d'ouverture d'admission et un deuxième instant de fermeture d'admission ;

- une phase d'injection de carburant entre un instant de début d'injection, et un instant de fin d'injection ; et

- une phase de combustion du mélange air-carburant contenu dans la chambre.

Un tel procédé de commande est déjà connu dans l'état de la technique, notamment par le document FR 2 796 418, et vise généralement à supprimer les phénomènes de cliquetis, sans dégrader de façon significative les performances du moteur.

L'invention a pour objet un tel procédé de commande, permettant en outre d'augmenter le remplissage du moteur par balayage des gaz brûlés résiduels, sans générer de polluants supplémentaires.

A cet effet, dans un procédé de commande conforme à l'invention, l'instant de fermeture d'échappement est

compris entre le premier instant d'ouverture d'admission et le deuxième instant d'ouverture d'admission.

Grâce à cette disposition, on obtient une phase durant laquelle l'orifice d'admission est ouvert alors que  
5 l'orifice d'échappement n'est pas encore fermé. Cette première phase d'ouverture à l'admission, appelée « ouverture pilote », précède au moins en partie l'ouverture à l'admission dite « principale ». L'ouverture pilote, qui se produit alors que la chambre de combustion est encore  
10 ouverte à l'échappement, permet de remplacer les gaz brûlés résiduels par des gaz frais. Ces derniers augmentent le remplissage du moteur sans créer de polluants.

En outre, on crée ainsi une onde de pression dans le cylindre, permettant encore d'améliorer le remplissage.

15 Suivant d'autres caractéristiques du procédé selon l'invention :

- le premier instant de fermeture d'admission est postérieur à l'instant de fermeture d'échappement ;

- le premier instant de fermeture d'admission  
20 précède le deuxième instant d'ouverture d'admission.

En variante, le deuxième instant d'ouverture d'admission précède le premier instant de fermeture d'admission.

25 Suivant encore une autre caractéristique du procédé selon l'invention, le premier instant de fermeture d'admission précède l'instant de début d'injection.

En variante, l'instant de début d'injection précède le premier instant de fermeture d'admission.

30 Suivant encore une autre caractéristique du procédé selon l'invention, l'instant de début d'injection est compris entre le premier instant d'ouverture d'admission et l'instant de fermeture d'échappement.

En variante, l'instant de fermeture d'échappement précède l'instant de début d'injection.

Suivant une caractéristique avantageuse du procédé selon l'invention, on règle l'amplitude de l'ouverture à l'admission, de façon que l'amplitude de l'ouverture durant la première phase d'ouverture à l'admission soit différente  
5 de l'amplitude de l'ouverture durant la deuxième phase d'ouverture à l'admission.

L'invention vise également un moteur à combustion interne ayant au moins un cylindre pourvu d'une chambre de combustion susceptible d'être ouverte ou fermée à  
10 l'admission et ouverte ou fermée à l'échappement, et d'au moins un injecteur de carburant, caractérisé en ce que ledit cylindre fonctionne selon un procédé tel que défini ci-dessus.

On va maintenant décrire des modes particuliers de  
15 réalisation de l'invention en référence aux Figures des dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique partielle en coupe, dans un plan axial, d'un cylindre de moteur à combustion interne de véhicule automobile, d'un premier type  
20 adapté à la mise en œuvre d'un procédé selon l'invention ;

- la Figure 2 est une vue schématique partielle, en plan de dessus, d'un cylindre de moteur à combustion interne de véhicule automobile, d'un deuxième type adapté à la mise en oeuvre d'un procédé conforme à l'invention ;

25 - les Figures 3 à 12 sont des diagrammes représentatifs des commandes d'admission, d'échappement et d'injection, chacun correspondant à un procédé de commande selon un mode particulier respectif de réalisation de l'invention ; et

30 - la Figure 13 est un graphique illustrant la variation de la pression régnant dans le cylindre, au cours des différentes phases du procédé illustrées sur la Figure 5.

Sur la Figure 1, on a représenté en coupe une partie d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile. Cette partie de moteur comprend essentiellement un cylindre 1, et une culasse 3 coiffant ledit cylindre, dans laquelle  
5 sont formés d'une part un conduit d'admission 5, et d'autre part un conduit d'échappement 7.

Un piston 9, monté coulissant à l'intérieur du cylindre, délimite avec la culasse 3 et les parois périphériques du cylindre, une chambre de combustion 11. Le  
10 conduit d'admission 5 et le conduit d'échappement 7 débouchent dans la chambre de combustion 11, respectivement par un orifice d'admission 15 et un orifice d'échappement 17.

La partie de moteur représentée comprend en outre  
15 une soupape d'admission 25 et une soupape d'échappement 27, associées au cylindre 1, et commandées par des actionneurs respectifs 29, 31 de façon à sélectivement obturer ou libérer respectivement l'orifice d'admission 15 et l'orifice d'échappement 17.

20 La partie de moteur représentée associée au cylindre 1 comprend de plus un injecteur de carburant 33, agencé pour injecter du carburant de façon contrôlée électroniquement dans le conduit d'admission 5.

Le pilotage des actionneurs 29, 31 et de l'injecteur  
25 33 est assuré par une unité électronique de contrôle et de commande 40. Cette unité électronique de contrôle et de commande 40 assure également la commande d'allumage dans la chambre de combustion 11, au moyen d'une bougie, non représentée.

30 Sur la Figure 2, on a représenté schématiquement une partie de moteur analogue à celle de la Figure 1, mais qui s'en distingue essentiellement en ce qu'elle comprend deux conduits d'admission 5-1, 5-2, débouchant de façon séparée dans la chambre de combustion du cylindre 1 par des orifices

d'admission respectifs distincts 15-1, 15-2. Chaque orifice d'admission 15-1, 15-2 est associé à une soupape d'admission respective, les deux soupapes pouvant être commandées indépendamment l'une de l'autre.

5 Dans l'exemple représenté sur la Figure 2, l'injecteur 33 est disposé de façon à délivrer du carburant uniquement dans l'un 5-2 des conduits d'admission, de sorte que l'autre 5-1 des conduits d'admission ne peut conduire que de l'air vers la chambre de combustion. En d'autres  
10 termes, le mélange air/carburant n'est introduit dans la chambre de combustion que par l'intermédiaire du conduit 5-2.

Dans l'exemple représenté sur la Figure 2, il est également prévu deux orifices d'échappement 17-1, 17-2  
15 communiquant avec deux conduits d'échappement respectifs 7-1, 7-2 qui s'étendent séparément jusqu'à une jonction en un conduit d'échappement commun 7. On supposera par la suite que les deux orifices d'échappement 17-1, 17-2 sont associés à deux soupapes d'échappement respectives animées de  
20 mouvements liés et identiques, de sorte que les deux soupapes et les deux orifices d'échappement 17-1, 17-2 peuvent être assimilés à un ensemble d'une soupape d'échappement unique et d'un orifice d'échappement unique, tel qu'illustrés sur la Figure 1.

25 Il est cependant entendu que l'invention n'est pas limitée à un tel agencement, ni à un pilotage en phase des soupapes.

En référence aux Figures 3 à 12, on va à présent décrire plusieurs modes de réalisation du procédé de  
30 commande selon l'invention. Ce procédé sera illustré par des diagrammes montrant les phases d'ouverture et de fermeture des soupapes d'admission et d'échappement, ainsi que la phase d'injection de carburant.



Sur ces diagrammes, les phases de fonctionnement des soupapes et de l'injecteur seront représentées par l'état  $\varepsilon$  des soupapes sur des intervalles de temps  $t$  correspondant à des plages d'angle de rotation  $\alpha$  du vilebrequin. L'état des  
5 soupapes sera supposé soit complètement ouvert ( $\varepsilon > 0$ ), soit complètement fermé ( $\varepsilon = 0$ ), de façon à simplifier la représentation graphique des phases de fonctionnement. Ainsi, on supposera que la variable de levée ou d'état  $\varepsilon$  des soupapes, représentée en ordonnées, passe instantanément de  
10 l'une à l'autre parmi sa valeur minimale (égale à 0) et sa valeur maximale (toujours prise égale à 1 par convention, sauf pour les modes de réalisation des Figures 11 et 12).

Chaque mode de réalisation du procédé de commande pourra être mis en oeuvre avec l'une et/ou l'autre des  
15 configurations de cylindre représentées sur les Figures 1 et 2. Lorsque la configuration de la Figure 1 est adaptée à la mise en oeuvre d'un mode de réalisation du procédé, ce mode de réalisation pourra également être mis en oeuvre avec la configuration de la Figure 2, dans laquelle les deux  
20 soupapes d'admission d'une part, et les deux soupapes d'échappement d'autre part, sont en permanence dans le même état, donc animées de mouvements identiques, et donc assimilables respectivement à une seule soupape d'admission et à une seule soupape d'échappement.

25 Premier mode : Figure 3

Ce mode est réalisable avec la configuration de la Figure 1.

Un cycle de fonctionnement du cylindre comprend en premier lieu une phase d'ouverture à l'échappement, définie  
30 par un instant initial d'ouverture d'échappement OE, et un instant final de fermeture d'échappement FE.

Cette phase permet l'évacuation des gaz de combustion, produits pendant le cycle précédent et contenus dans la chambre de combustion.

Le cycle de fonctionnement comprend en outre une première phase d'ouverture à l'admission, définie par un premier instant initial d'ouverture d'admission OA1, et un premier instant final de fermeture d'admission FA1.

5 Le cycle comprend de plus une deuxième phase d'ouverture à l'admission, définie par un deuxième instant initial d'ouverture d'admission OA2, et un deuxième instant final de fermeture d'admission FA2.

10 Le cycle comprend en outre une phase d'injection de carburant, définie par un instant de début d'injection OI, et un instant de fin d'injection FI.

Comme on le voit, la deuxième phase d'ouverture à l'admission est postérieure à la première, la phase d'injection étant réalisée durant cette deuxième phase d'ouverture à l'admission.

15 La première phase d'ouverture à l'admission sera dite « ouverture pilote », tandis que la deuxième phase d'ouverture à l'admission sera dite « ouverture principale ».

20 Le premier instant d'ouverture à l'admission OA1 se produit durant la phase d'ouverture à l'échappement, de sorte qu'il existe un recouvrement de la phase d'ouverture à l'échappement et de la phase pilote d'admission. Cette phase de recouvrement B pourra être appelée « phase de balayage »  
25 des gaz brûlés résiduels. En effet, durant cette phase, il se produit une onde de surpression dans la chambre de combustion, due à l'introduction rapide d'air non carburé (ou air frais), qui balaye les gaz brûlés résiduels contenus dans la chambre de combustion.

30 L'instant de fermeture d'échappement FE se produit après le premier instant d'ouverture d'admission OA1 et avant le deuxième instant d'ouverture d'admission OA2, c'est-à-dire entre le début de la phase pilote d'admission

et le début de la phase principale d'admission durant laquelle se produit la combustion.

Dans ce mode de réalisation, l'instant de fermeture d'échappement FE se produit avant la fin de la phase pilote d'admission et les phases d'admission pilote et principale sont disjointes, c'est-à-dire qu'elles se produisent en phase de recouvrement. D'autre part, les levées de soupape durant la phase d'admission pilote et durant la phase d'admission principale sont de même amplitude.

10      Deuxième mode : Figure 4

Ce mode ne peut s'appliquer qu'à une configuration à deux soupapes d'admission, en particulier conforme à la Figure 2.

Ce deuxième mode de réalisation ne diffère du premier qu'en ce que la phase principale d'admission et la phase pilote d'admission ont une phase de recouvrement, à savoir que le premier instant de fermeture d'admission FA1 intervient après le deuxième instant d'ouverture d'admission OA2. Dans ce mode de réalisation, l'instant FA1 intervient avant l'instant de début d'injection OI.

Dans cet exemple de réalisation, et dans tous ceux des modes de réalisation qui ne peuvent être mise en oeuvre qu'avec une configuration à deux soupapes d'admission, la phase pilote d'admission est réalisée par la soupape placée dans le premier conduit d'admission 51, tandis que la phase d'admission principale est réalisée par la soupape placée dans le deuxième conduit d'admission 52 équipé de l'injecteur 33.

25      Troisième mode : Figure 5

30      Ce mode est lui aussi réalisé avec une configuration selon la Figure 2.

Ce troisième mode de réalisation ne diffère du deuxième qu'en ce que l'instant de début d'injection OI

intervient avant la fin de la phase pilote d'admission, c'est-à-dire avant l'instant FA1.

Quatrième mode : Figure 6

5 Ce mode de réalisation du procédé peut être exécuté avec une configuration conforme à la Figure 1.

En effet, les phases d'admission pilote et principale sont disjointes, comme dans le premier mode de réalisation.

10 Cette caractéristique constitue la seule différence de ce mode de réalisation par rapport au troisième mode illustré sur la Figure 5, la phase d'injection débutant avant la fin de la phase pilote d'admission.

Cinquième mode : Figure 7

15 Ce mode est réalisable avec la configuration de la Figure 2.

Il ne se distingue du mode précédent qu'en ce que la phase d'admission pilote se prolonge jusqu'à la fin de la phase d'admission principale, les instants FA1 et FA2 étant confondus.

20 Sixième mode : Figure 8

Ce mode est réalisable avec la configuration de la Figure 2.

25 Il diffère du troisième mode représenté sur la Figure 5 uniquement en ce que la phase d'injection commence durant la phase B de recouvrement des phases d'admission pilote et principale (ou phase de balayage). En d'autres termes, l'instant OI intervient entre les instants OA1 et FE. L'instant de fin d'injection FI est compris, comme dans le cas précédent, entre les instants FA1 et FA2.

30 Septième mode : Figure 9

Ce mode est réalisable avec la configuration de la Figure 1, les phases d'admission pilote et principale étant réalisées successivement, sans recouvrement.

Ce mode de réalisation ne se distingue justement du précédent, qu'en ce que la phase d'admission pilote se termine avant le début de la phase d'admission principale, l'instant de début d'injection OI intervenant durant la phase de balayage B, et l'instant de fin d'injection FI intervenant durant la phase principale d'admission.

Huitième mode : Figure 10

Ce mode n'est réalisable qu'avec la configuration de la Figure 2.

10 Il ne se distingue du mode 7 de la Figure 9 qu'en ce que la phase d'admission pilote se prolonge jusqu'à la fin de la phase d'admission principale, les instants FA1 et FA2 étant confondus.

Neuvième mode : Figure 11

15 Ce mode est analogue au premier mode illustré à la Figure 3, en ce que la séquence des différentes phases dans un même cycle de fonctionnement est identique dans les deux cas.

Il s'en distingue néanmoins en ce que l'amplitude d'ouverture (ou de levée) de la soupape d'admission durant la phase pilote d'admission est inférieure à l'amplitude de la soupape d'admission lors de la phase principale d'admission. Lors de la phase pilote d'admission, la variable d'état  $\varepsilon$  de la soupape d'admission est représentée à une valeur inférieure à 1, pour illustrer une amplitude d'ouverture moindre.

Dixième mode : Figure 12

Ce mode se distingue du précédent uniquement en ce que l'amplitude d'ouverture lors de la phase d'admission pilote est supérieure à celle lors de la phase d'admission principale. Dans cet exemple, la variable d'état  $\varepsilon$  de la soupape d'admission lors de la phase principale est représentée à une valeur inférieure à 1.

Les deux derniers modes représentés, à savoir ceux des Figures 11 et 12, illustrent qu'une caractéristique optionnelle du procédé de commande selon l'invention consiste à donner des amplitudes différentes à la soupape d'admission (ou aux soupapes d'admission) selon qu'il s'agisse de la phase pilote ou de la phase principale d'admission. Cette caractéristique pourrait, naturellement, être appliquée à chacun des modes de réalisation qui ont été décrits précédemment.

On notera enfin que, lorsque deux phases d'admission se succèdent sans recouvrement (premier, quatrième et septième modes), on pourra mettre en oeuvre l'invention avec une configuration conforme à la Figure 1, mais également avec une configuration conforme à la Figure 2.

Dans ce dernier cas, la première phase d'admission peut être effectuée par l'ouverture d'une première soupape d'admission, tandis que la deuxième phase d'admission peut être effectuée par l'ouverture de la deuxième soupape d'admission ou encore de la première soupape d'admission.

On se réfère à présent à la Figure 13, sur laquelle on a représenté, sur un même graphique, l'évolution de la levée ou course C des soupapes, ainsi que l'évolution de la pression P régnant dans le cylindre, en fonction de la position angulaire  $\alpha$  du vilebrequin.

L'ouverture des soupapes est mesurée en mm de course (ou levée), cette mesure étant portée sur l'axe des ordonnées situé à gauche du graphique.

La pression P est mesurée en bars et portée sur l'axe des ordonnées situé à droite.

La position angulaire  $\alpha$  du vilebrequin, mesurée en degrés, est portée sur l'axe des abscisses.

Les données représentées sur ce graphique correspondent au mode de réalisation de la Figure 5.

Sur ce graphique, on distingue la courbe  $C_E$  représentative de l'ouverture de la soupape d'échappement, la courbe  $C_{A1}$  représentative de l'ouverture de la soupape d'admission dans la phase pilote, et la courbe  $C_{A2}$  représentative de l'ouverture de la soupape d'admission dans la phase principale.

On constate que, dans un même cycle de fonctionnement, la pression décroît fortement durant la phase d'ouverture d'échappement, jusqu'à un minimum atteint à l'instant d'ouverture d'admission pilote  $OA_1$ .

Dès l'ouverture à l'admission pilote, la pression peut augmenter très rapidement jusqu'à un pic de pression situé sensiblement en milieu de phase d'ouverture pilote. La pression diminue ensuite durant la fermeture de la soupape d'admission pilote. Elle croît à nouveau durant la phase d'admission principale et, bien évidemment, lors de la combustion après la fin de la phase d'ouverture d'admission principale.

Le pic de pression qui apparaît lors de la phase d'admission pilote, qui est dû à l'introduction de gaz frais dans la chambre de combustion, facilite et accentue le phénomène de balayage des gaz brûlés résiduels, consistant en l'éjection de ces gaz par le canal d'échappement, hors de la chambre de combustion.

Ce pic traduit une onde de pression d'air qui apparaît dans le cylindre, et qui permet d'augmenter le remplissage du cylindre, contribuant ainsi à un meilleur rendement du moteur.

Cette onde de pression, qui produit un effet de balayage, résulte de la phase d'admission pilote et de l'existence d'une phase, durant laquelle la chambre est ouverte à l'admission et simultanément à l'échappement.

On notera toutefois que l'onde de pression générant le balayage des gaz brûlés résiduels se manifeste en raison

d'une différence de pression entre les orifices d'admission et d'échappement. Cette onde peut parfaitement présenter un profil autre que la forme d'un pic.

Tous les modes de réalisation de l'invention qui ont  
5 été décrits permettent d'atteindre ce résultat.

L'exécution d'un procédé conforme à l'invention peut être assurée par l'exécution, par l'unité 40, d'un programme de commande correspondant.



REVENDICATIONS

1. Procédé de commande du fonctionnement d'un cylindre de moteur à combustion interne, ledit cylindre (1) étant pourvu d'une chambre de combustion (11) susceptible d'être ouverte ou fermée à l'admission et ouverte ou fermée à l'échappement, et d'au moins un injecteur de carburant (33), procédé dans lequel, durant un même cycle de fonctionnement du cylindre, les phases suivantes sont réalisées :

- une phase d'ouverture à l'échappement entre un instant d'ouverture d'échappement (OE), et un instant de fermeture d'échappement (FE) ;

- une première phase d'ouverture à l'admission entre un premier instant d'ouverture d'admission (OA1) postérieur à l'instant d'ouverture d'échappement (OE), et un premier instant de fermeture d'admission (FA1) ;

- une deuxième phase d'ouverture à l'admission entre un deuxième instant d'ouverture d'admission (OA2), et un deuxième instant de fermeture d'admission (FA2) ;

- une phase d'injection de carburant entre un instant de début d'injection (OI), et un instant de fin d'injection (FI) ; et

- une phase de combustion du mélange air-carburant contenu dans la chambre (11),

caractérisé en ce que l'instant de fermeture d'échappement (FE) est compris entre le premier instant d'ouverture d'admission (OA1) et le deuxième instant d'ouverture d'admission (OA2).

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le premier instant de fermeture d'admission (FA1) est postérieur à l'instant de fermeture d'échappement (FE).

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le premier instant de fermeture

d'admission (FA1) précède le deuxième instant d'ouverture d'admission (OA2).

4. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le deuxième instant d'ouverture d'admission (OA2) précède le premier instant de fermeture d'admission (FA1).

5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le premier instant de fermeture d'admission (FA1) précède l'instant de début d'injection (OI).

6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'instant de début d'injection (OI) précède le premier instant de fermeture d'admission (FA1).

7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'instant de début d'injection (OI) est compris entre le premier instant d'ouverture d'admission (OA1) et l'instant de fermeture d'échappement (FE).

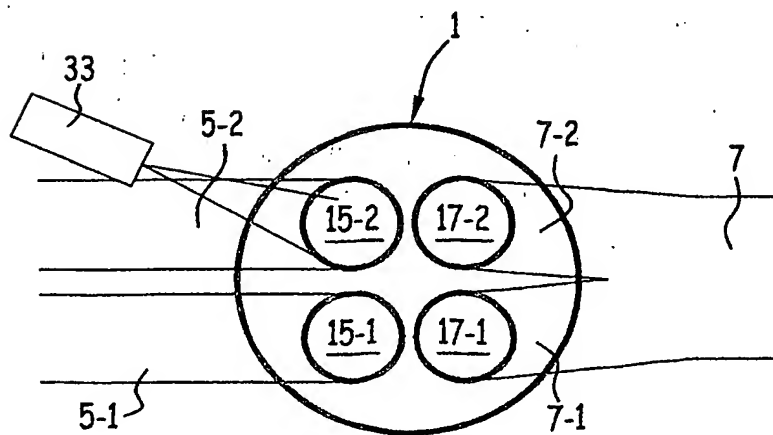
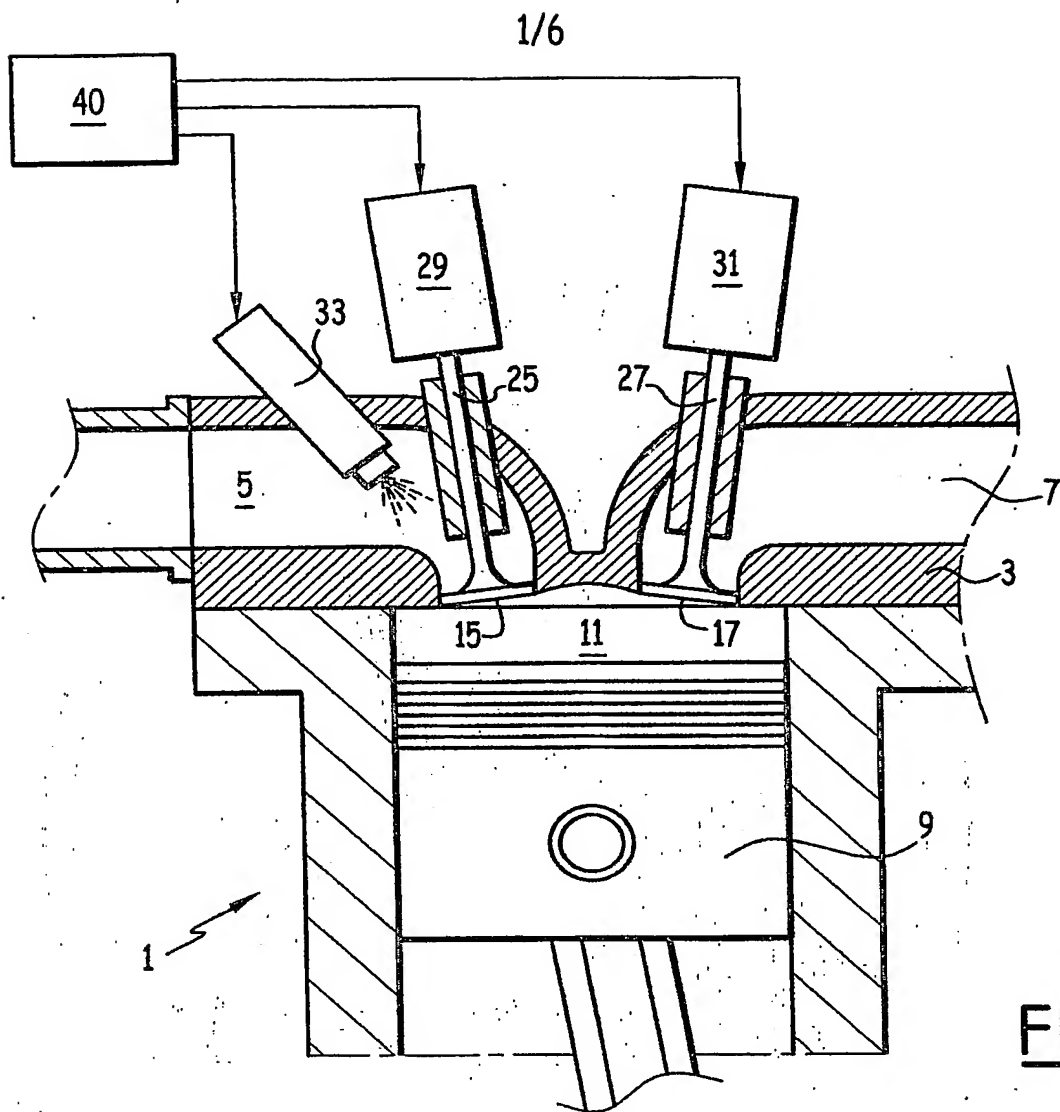
8. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'instant de fermeture d'échappement (FE) précède l'instant de début d'injection (OI).

9. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'on règle l'amplitude de l'ouverture à l'admission, de façon que l'amplitude de l'ouverture durant la première phase d'ouverture à l'admission soit différente de l'amplitude de l'ouverture durant la deuxième phase d'ouverture à l'admission.

10. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce lesdites phases sont réalisées durant chaque cycle de fonctionnement du cylindre.

11. Moteur à combustion interne ayant au moins un cylindre (1) pourvu d'une chambre de combustion (11) susceptible d'être ouverte ou fermée à l'admission et ouverte ou fermée à l'échappement, et d'au moins un  
5 injecteur de carburant (33), caractérisé en ce que ledit cylindre (1) fonctionne selon un procédé conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 10.

12. Véhicule automobile comportant un moteur à combustion interne selon la revendication 11.



2/6

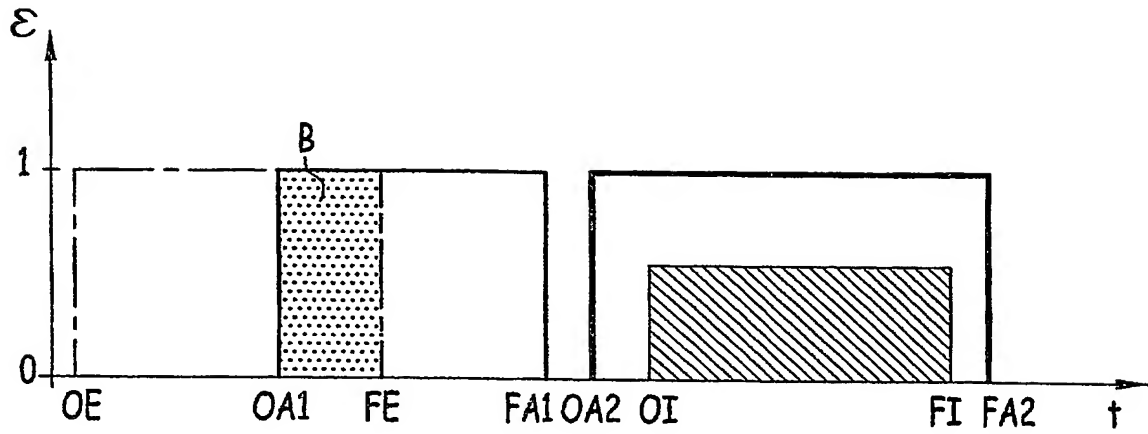


FIG.3

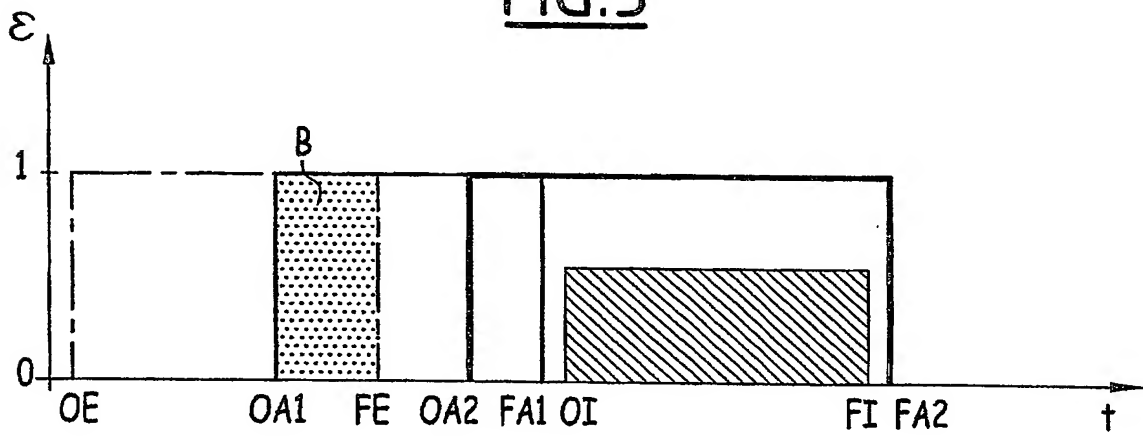


FIG.4

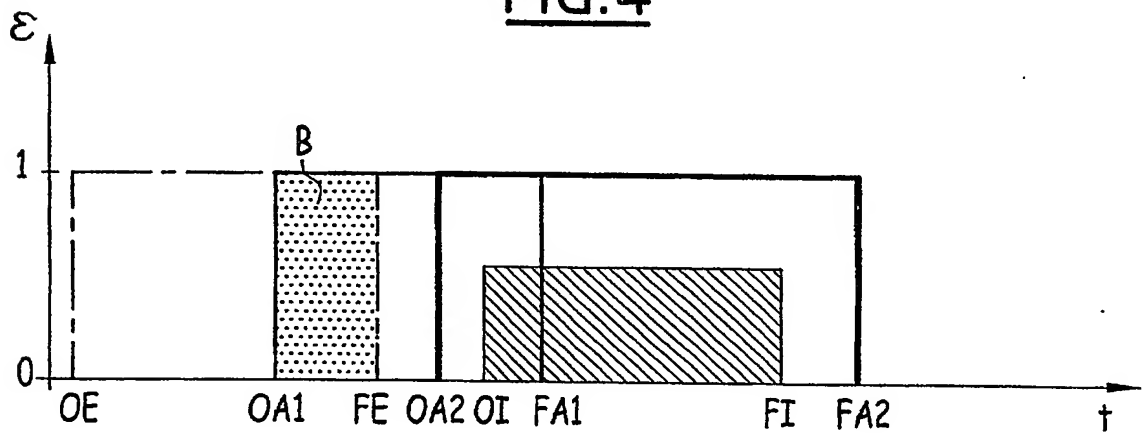
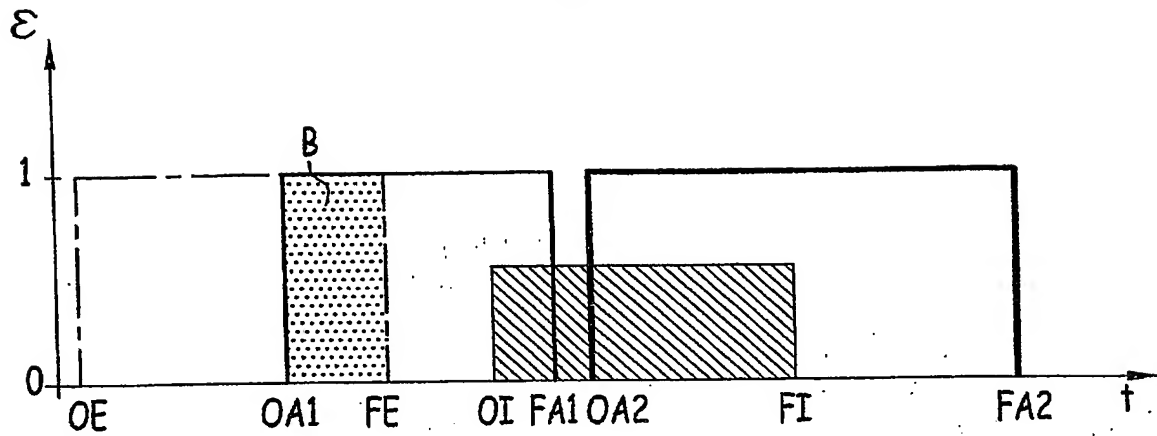
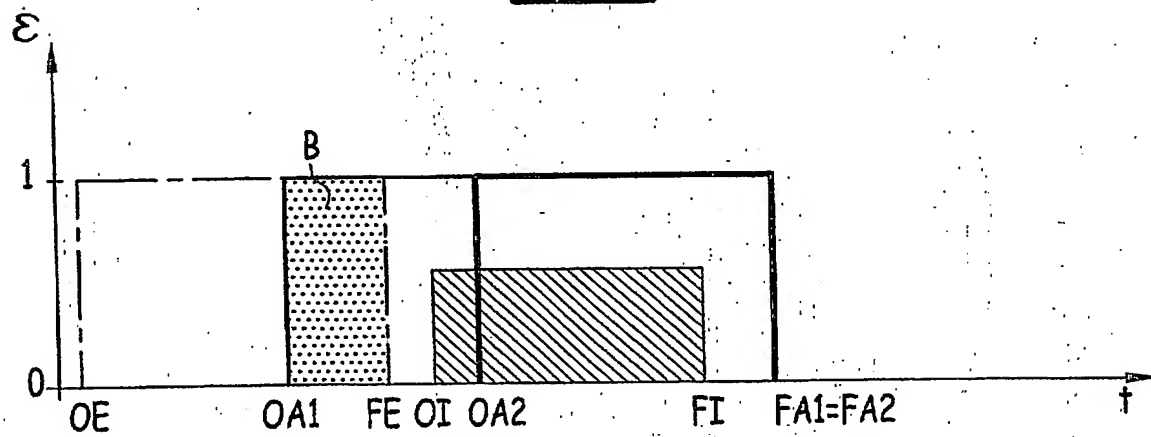
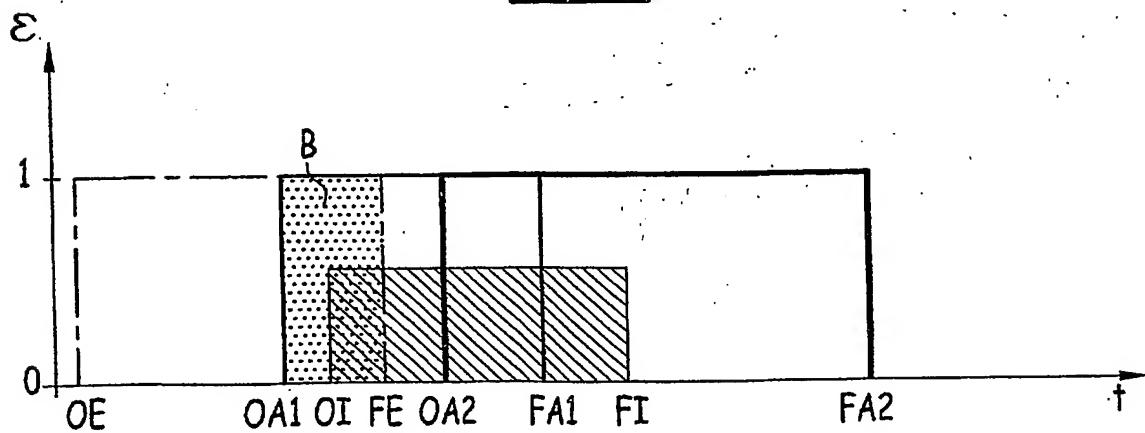


FIG.5

FIG. 6FIG. 7FIG. 8

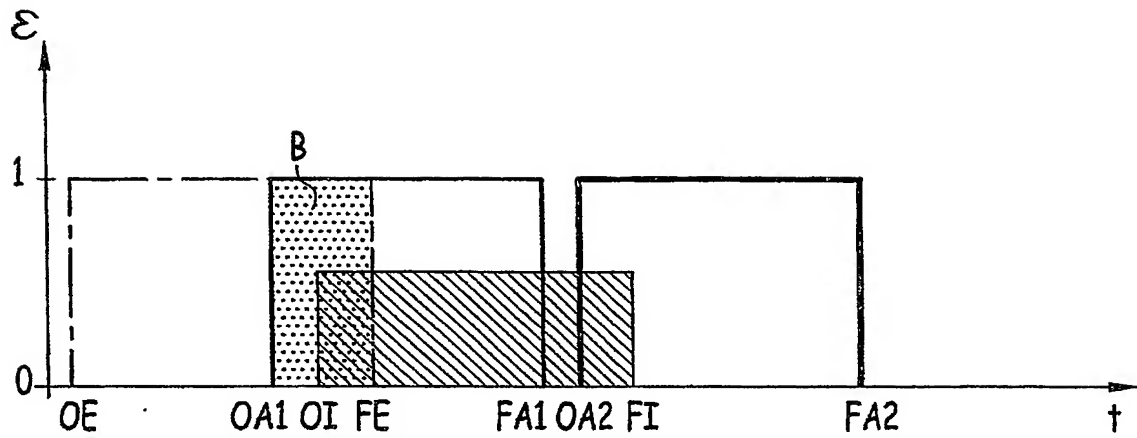


FIG. 9

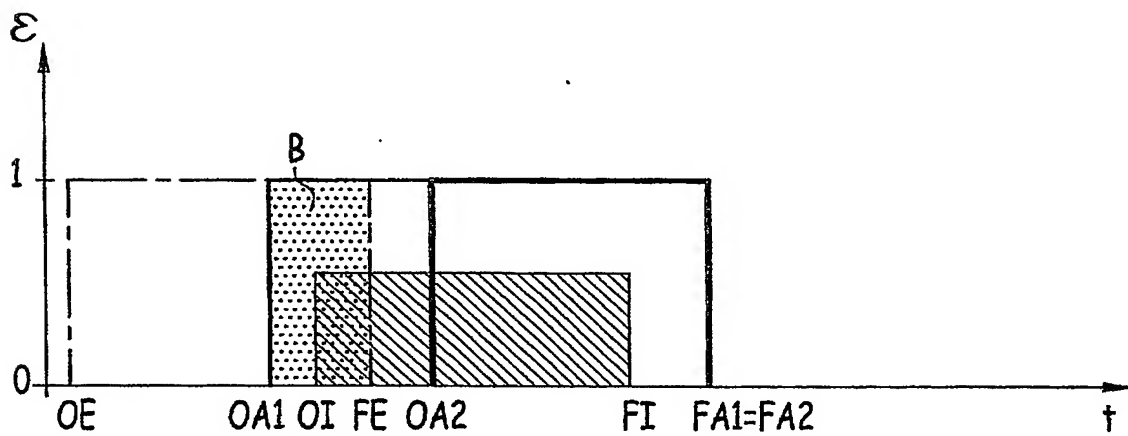
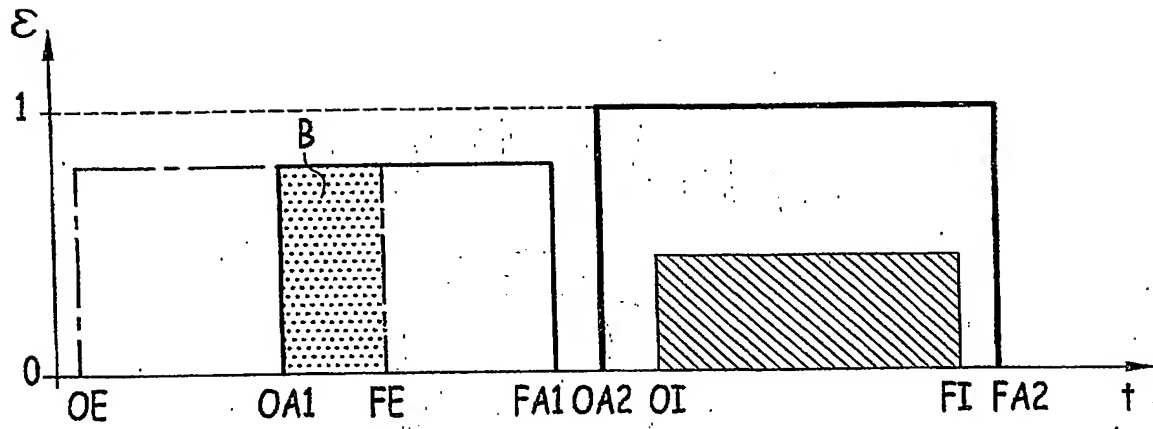
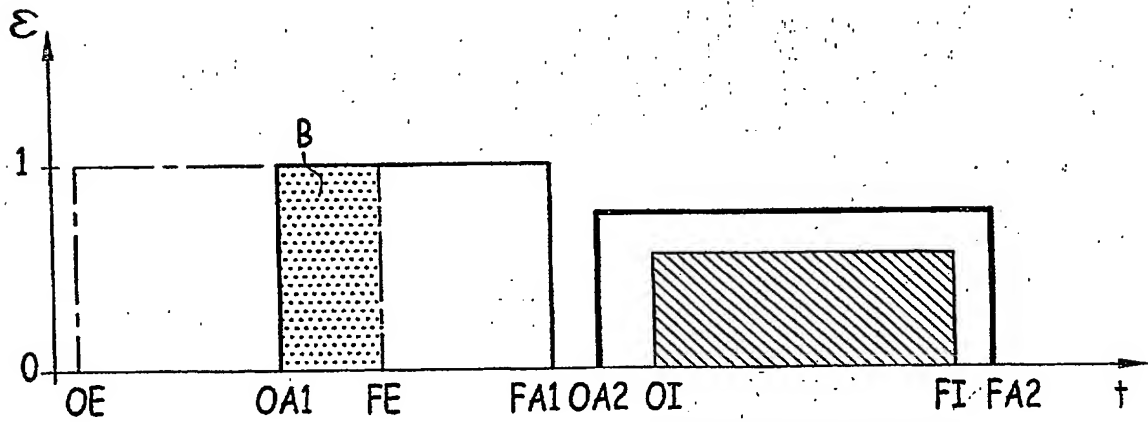
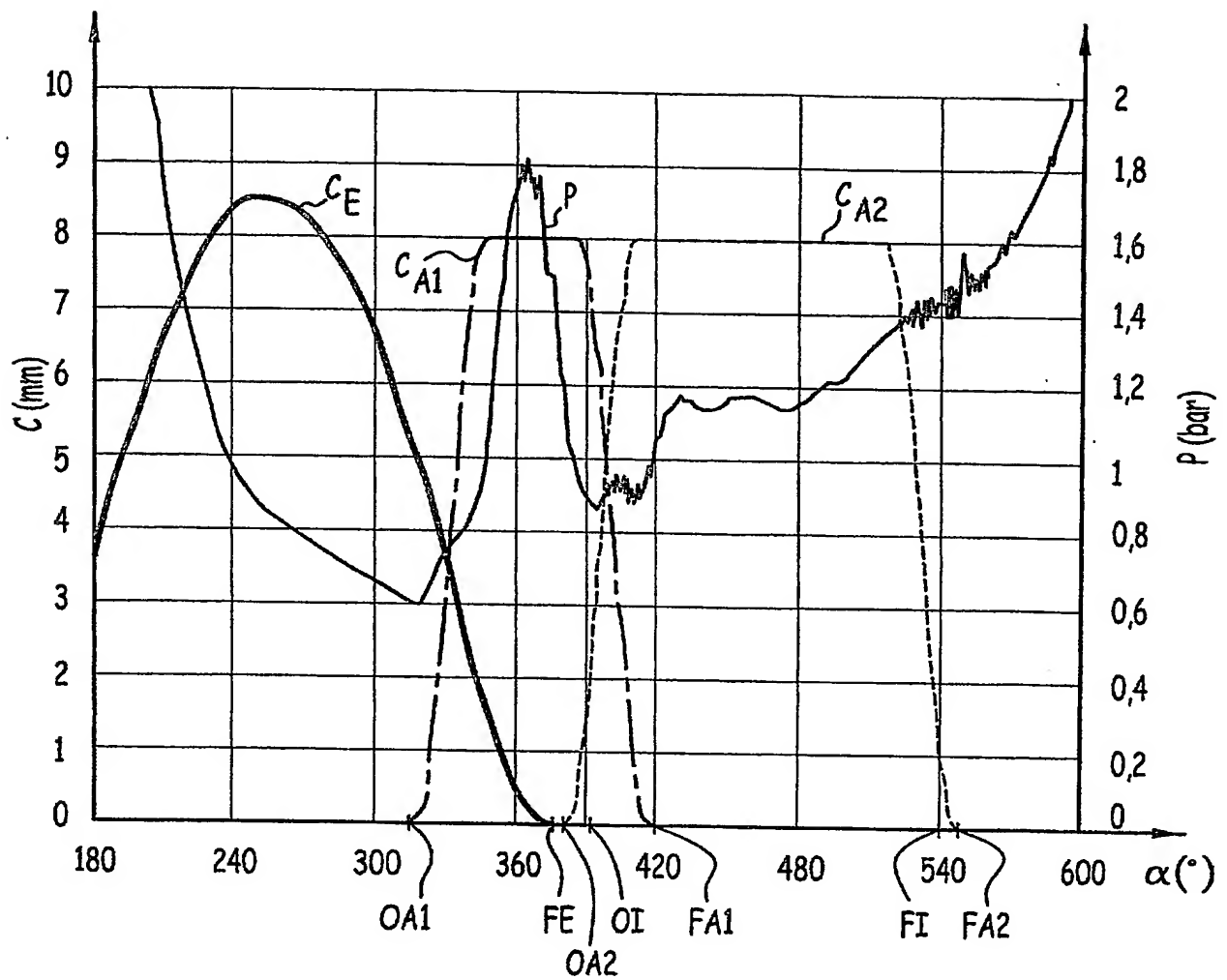


FIG. 10

FIG. 11FIG. 12



FIG.13

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1. / 1.

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

**INV**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 270601

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		BFF 03P0153	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0307692	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
Procédé de commande de fonctionnement d'un cylindre de moteur à combustion interne, moteur comprenant un cylindre fonctionnant selon un tel procédé, et véhicule automobile équipé d'un tel moteur.			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA			
<b>DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>			
<b>1</b>	Nom	LANTEIRES	
	Prénoms	Fabien, Stéphane	
Adresse	Rue	92, rue d'Alésia	
	Code postal et ville	75014 PARIS	FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>2</b>	Nom		
	Prénoms		
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>3</b>	Nom		
	Prénoms		
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b>		Paris, le 25 juin 2003	
<b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b>			
<b>OU DU MANDATAIRE</b>			
<b>(Nom et qualité du signataire)</b>		C. JACOBSON n° 92.1119	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**